(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0073331
(43) 공개일자 2022년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41H 11/00 (2006.01) *F41H 7/02* (2006.01)
G06F 21/31 (2013.01) *G06N 3/08* (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01) *G06T 7/11* (2017.01)
G06V 10/10 (2022.01)
(52) CPC특허분류
F41H 11/00 (2013.01)
F41H 7/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0161308
(22) 출원일자 2020년11월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한화디펜스 주식회사
경상남도 창원시 성산구 공단로 69 (신촌동)
(72) 발명자
황진용
경상남도 창원시 성산구 공단로 69 (신촌동)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 15 항

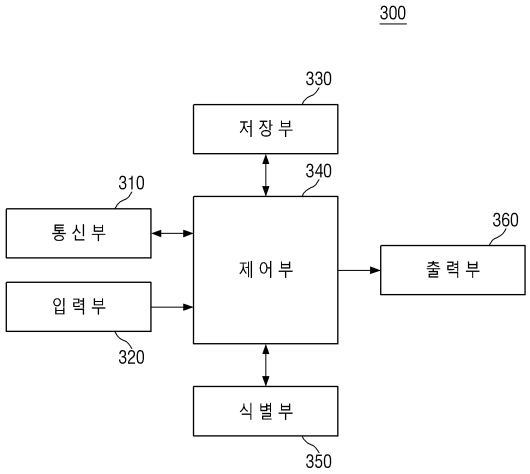
(54) 발명의 명칭 **목표물 모니터링 장치**

(57) 요 약

본 발명은 목표물 모니터링 장치에 관한 것으로서, 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘을 이용하여 기동 무기 체계의 피아를 식별하고, 그 결과에 따라 모니터링의 지속 여부를 결정하는 목표물 모니터링 장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 목표물 모니터링 장치는 카메라로부터 목표물에 대한 촬영 영상을 수신하는 통신부와, 상기 촬영 영상에 포함된 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지를 추출하고, 사전에 설정된 식별 기준 정보와 상기 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 식별부, 및 상기 식별 결과에 따른 상기 목표물에 대한 모니터링 정보를 출력하는 출력부를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
G06F 21/31 (2013.01)
G06N 3/08 (2013.01)
G06T 7/001 (2013.01)
G06T 7/11 (2017.01)
G06V 10/10 (2022.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

카메라로부터 목표물에 대한 촬영 영상을 수신하는 통신부;

상기 촬영 영상에 포함된 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지를 추출하고, 사전에 설정된 식별 기준 정보와 상기 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 식별부; 및

상기 식별 결과에 따른 상기 목표물에 대한 모니터링 정보를 출력하는 출력부를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 촬영 영상을 배경 이미지와 상기 목표물 이미지로 분류하고,

상기 배경 이미지에서 분류된 상기 목표물 이미지에서 상기 식별 대상 이미지를 추출하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 식별 기준 정보는 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 기준 물체는 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 카메라는 가시광선 카메라 및 적외선 카메라를 포함하고,

상기 식별 기준 정보는,

상기 가시광선 카메라로부터 수신된 촬영 영상의 제1 식별 대상 이미지와 비교되는 제1 식별 기준 정보; 및

상기 적외선 카메라로부터 수신된 촬영 영상의 제2 식별 대상 이미지와 비교되는 제2 식별 기준 정보를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 식별 기준 정보는 부대 마크, 국기 및 대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함하고,

상기 제2 식별 기준 정보는 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 제1 식별 기준 정보와 상기 제1 식별 대상 이미지 간의 제1 유사도를 산출하고,

상기 제2 식별 기준 정보와 상기 제2 식별 대상 이미지 간의 제2 유사도를 산출하며,

상기 제1 유사도와 상기 제2 유사도를 종합하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 8

제3 항에 있어서,

상기 식별 기준 정보는,

아군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 아군 식별 정보; 및

적군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 적군 식별 정보를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 아군 식별 정보와 상기 식별 대상 이미지 간의 제3 유사도를 산출하고,

상기 적군 식별 정보와 상기 식별 대상 이미지 간의 제4 유사도를 산출하며,

상기 제3 유사도 및 상기 제4 유사도를 종합하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 상한 임계 유사도를 초과하는 경우 상기 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단하고,

상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도의 미만인 경우 상기 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단하며,

상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도와 상한 임계 유사도의 사이에 포함되는 경우 상기 목표물이 중립인 것으로 판단하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 식별부는 상기 제3 유사도 및 상기 제4 유사도의 종합 유사도를 산출하고,

상기 출력부는 상기 종합 유사도를 출력하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 식별부는,

서로 다른 지점에 구비된 복수의 카메라로부터 수신된 복수의 촬영 영상에서 상기 목표물에 대한 복수의 식별 대상 이미지를 추출하고,

상기 식별 기준 정보와 상기 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 목표물 모니

터링 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 복수의 카메라와 상기 목표물 간의 거리에 따라 상기 복수의 식별 대상 이미지 각각에 가중치를 적용하고,

상기 식별 기준 정보와 상기 가중치가 적용된 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 식별부는 상기 목표물로부터 수신된 인증 신호를 참조하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 목표물 모니터링 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 모니터링 정보는,

상기 목표물에 대한 촬영 영상;

상기 목표물 이미지에서 추출된 식별 대상 이미지;

상기 식별 기준 정보 중 상기 식별 대상 이미지에 대응하는 기준 물체의 이미지; 및

상기 식별 대상 이미지와 상기 기준 물체의 이미지 간의 유사도 중 적어도 하나를 포함하는 목표물 모니터링 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 목표물 모니터링 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘을 이용하여 기동 무기 체계의 피아를 식별하고, 그 결과에 따라 모니터링의 지속 여부를 결정하는 목표물 모니터링 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전차 또는 장갑차 등의 기동 무기 체계의 피아 식별은 육안 또는 카메라가 이용되어 수행될 수 있다. 감시자는 주간에는 육안 또는 가시광선 카메라를 이용하여 원거리에 존재하는 기동 무기 체계를 확인하고, 야간에는 적외선 카메라를 이용하여 원거리에 존재하는 기동 무기 체계를 확인할 수 있다.

[0003] 한편, 감시 환경에 따라 목표물에 대한 피아 식별이 명확하게 결정되지 못하는 경우가 발생할 수 있는데, 이러한 경우 감시자의 판단을 지원하기 위한 발명의 등장이 요구된다.

선행기술문헌

[0004] 등록특허공보 10-1420130 (2014.07.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘을 이용하여 기동 무기 체계의 피아를 식별하고, 그 결과에 따라 모니터링의 지속 여부를 결정하는 목표물 모니터링 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 목표물 모니터링 장치는 카메라로부터 목표물에 대한 촬영 영상을 수신하는 통신부와, 상기 촬영 영상에 포함된 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지를 추출하고, 사전에 설정된 식별 기준 정보와 상기 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별하는 식별부, 및 상기 식별 결과에 따른 상기 목표물에 대한 모니터링 정보를 출력하는 출력부를 포함한다.

[0008] 상기 식별부는, 상기 촬영 영상을 배경 이미지와 상기 목표물 이미지로 분류하고, 상기 배경 이미지에서 분류된 상기 목표물 이미지에서 상기 식별 대상 이미지를 추출한다.

[0009] 상기 식별 기준 정보는 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함한다.

[0010] 상기 기준 물체는 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나를 포함한다.

[0011] 상기 카메라는 가시광선 카메라 및 적외선 카메라를 포함하고, 상기 식별 기준 정보는, 상기 가시광선 카메라로부터 수신된 촬영 영상의 제1 식별 대상 이미지와 비교되는 제1 식별 기준 정보, 및 상기 적외선 카메라로부터 수신된 촬영 영상의 제2 식별 대상 이미지와 비교되는 제2 식별 기준 정보를 포함한다.

[0012] 상기 제1 식별 기준 정보는 부대 마크, 국기 및 대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함하고, 상기 제2 식별 기준 정보는 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함한다.

[0013] 상기 식별부는, 상기 제1 식별 기준 정보와 상기 제1 식별 대상 이미지 간의 제1 유사도를 산출하고, 상기 제2 식별 기준 정보와 상기 제2 식별 대상 이미지 간의 제2 유사도를 산출하며, 상기 제1 유사도와 상기 제2 유사도를 종합하여 상기 목표물의 피아를 식별한다.

[0014] 상기 식별 기준 정보는, 아군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 아군 식별 정보, 및 적군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 적군 식별 정보를 포함한다.

[0015] 상기 식별부는, 상기 아군 식별 정보와 상기 식별 대상 이미지 간의 제3 유사도를 산출하고, 상기 적군 식별 정보와 상기 식별 대상 이미지 간의 제4 유사도를 산출하며, 상기 제3 유사도 및 상기 제4 유사도를 종합하여 상기 목표물의 피아를 식별한다.

[0016] 상기 식별부는, 상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 상한 임계 유사도를 초과하는 경우 상기 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단하고, 상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도의 미만인 경우 상기 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단하며, 상기 제3 유사도와 상기 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도와 상한 임계 유사도의 사이에 포함되는 경우 상기 목표물이 중립인 것으로 판단한다.

[0017] 상기 식별부는 상기 제3 유사도 및 상기 제4 유사도의 종합 유사도를 산출하고, 상기 출력부는 상기 종합 유사도를 출력한다.

[0018] 상기 식별부는, 서로 다른 지점에 구비된 복수의 카메라로부터 수신된 복수의 촬영 영상에서 상기 목표물에 대한 복수의 식별 대상 이미지를 추출하고, 상기 식별 기준 정보와 상기 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별한다.

[0019] 상기 식별부는, 상기 복수의 카메라와 상기 목표물 간의 거리에 따라 상기 복수의 식별 대상 이미지 각각에 가중치를 적용하고, 상기 식별 기준 정보와 상기 가중치가 적용된 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 상기 목표물의 피아를 식별한다.

[0020] 상기 식별부는 상기 목표물로부터 수신된 인증 신호를 참조하여 상기 목표물의 피아를 식별한다.

[0021] 상기 모니터링 정보는, 상기 목표물에 대한 촬영 영상과, 상기 목표물 이미지에서 추출된 식별 대상 이미지와, 상기 식별 기준 정보 중 상기 식별 대상 이미지에 대응하는 기준 물체의 이미지, 및 상기 식별 대상 이미지와 상기 기준 물체의 이미지 간의 유사도 중 적어도 하나를 포함한다.

[0022] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0023] 상기한 바와 같은 본 발명의 목표물 모니터링 장치에 따르면 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘을 이용하여 기동 무기 체계의 피아를 식별하고, 그 결과에 따라 모니터링의 지속 여부를 결정하기 때문에 목표물에 대한 적군 목표물에 대한 모니터링에 집중할 수 있도록 하는 장점이 있다.

[0024] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 목표물 모니터링 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 카메라를 나타낸 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 목표물 모니터링 장치의 블록도이다.

도 4는 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지가 추출되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 6 내지 도 8은 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 9 내지 도 11은 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 유사도 임계 그래프를 나타낸 도면이다.

도 13은 아군 식별 기준 정보 및 적군 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 아군 식별 기준 정보 및 적군 식별 기준 정보를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 복수의 식별 대상 이미지가 추출되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 복수의 식별 대상 이미지를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 인증 신호를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 출력부를 통하여 출력되는 화면을 설명하기 위한 도면이다.

도 19 및 도 20은 식별부에 의한 식별 결과에 따른 목표물의 추적을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 게시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 게시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0027] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 목표물 모니터링 시스템을 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 카메라를 나타낸 도면이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 목표물 모니터링 시스템(10)은 카메라(100), 신호 송수신 장치(200) 및 목표물 모니터링 장치(300)를 포함하여 구성된다.

[0030] 카메라(100)는 목표물을 촬영하고, 목표물에 대한 촬영 영상을 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다. 카메라(100)에 의해 촬영된 촬영 영상은 정지 영상일 수 있고 동영상일 수도 있다.

[0031] 도 2를 참조하면, 카메라(100)는 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)를 포함할 수 있다.

[0032] 가시광선 카메라(110)는 가시광선을 수신하여 촬영 영상을 생성하고, 적외선 카메라(120)는 적외선을 수신하여 촬영 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 가시광선 카메라(110)는 주간에 목표물을 촬영하는데 이용되고, 적외선 카메라(120)는 야간에 목표물을 촬영하는데 이용될 수 있다.

[0033] 도 2는 카메라(100)에 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)가 모두 포함된 것을 도시하고 있으나, 본 발명의 몇몇 실시예에 따르면 카메라(100)는 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120) 중 하나만을 포함한 것일 수도 있다. 예를 들어, 복수의 카메라 중 일부 카메라는 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)를 모두 포함하고 있고, 다른 일부 카메라는 가시광선 카메라(110)만을 포함하고 있으며, 나머지 카메라는 적외선 카메라(120)만을 포함할 수 있다. 또는, 복수의 카메라 모두가 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)를 모두 포함할 수 있고, 복수의 카메라 모두가 가시광선 카메라(110) 또는 적외선 카메라(120)만을 포함할 수도 있다. 이하, 도 2에 도시된 바와 같이 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)를 모두 포함하는 카메라(100)를 위주로 설명하기로 한다.

[0034] 다시 도 1을 설명하면, 카메라(100)는 복수 개가 구비될 수 있다. 복수의 카메라(100)는 개별적으로 목표물 모니터링 장치(300)와 통신을 수행하여 목표물에 대한 촬영 영상을 송신할 수 있다.

[0035] 본 발명에서 카메라(100)는 팬, 틸트 및 줌의 기능이 구비된 것일 수 있다. 이에, 카메라(100)는 촬영 각도를 전환하거나 줌인, 줌아웃을 수행하여 목표물을 촬영할 수 있다. 본 발명에서 목표물은 전차 또는 장갑차 등의 기동 무기 체계일 수 있다. 이에, 카메라(100)는 목표물을 추적하면서 촬영을 수행하고, 추적 중에 촬영된 목표물의 촬영 영상을 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다.

[0036] 신호 송수신 장치(200)는 요청 신호를 목표물로 송신하고, 요청 신호에 대한 응답으로 인증 신호를 수신하며, 수신된 인증 신호를 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다. 인증 신호는 목표물의 피아를 식별하는데 이용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 목표물은 기동 무기 체계일 수 있는데, 목표물은 아군의 기동 무기 체계일 수 있고, 적군의 이동 무기 체계일 수도 있다. 아군의 기동 무기 체계는 요청 신호에 대한 응답으로 올바른 인증 신호를 송신하지만, 적군의 기동 무기 체계는 요청 신호에 대하여 응답하지 못하거나 올바르지 않은 인증 신호를 송신할 수 있다. 이에, 인증 신호를 이용한 목표물의 피아를 식별하는 것이 가능하게 된다.

[0037] 목표물 모니터링 장치(300)는 카메라(100)로부터 수신된 촬영 영상 및 신호 송수신 장치(200)로부터 수신된 인증 신호를 참조하며 목표물의 피아를 식별하고, 식별 결과를 참조하여 해당 목표물의 지속적인 모니터링 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 목표물 모니터링 장치(300)는 촬영 영상을 참조하여 1차적으로 목표물에 대한 피아를 식별하고, 인증 신호를 참조하여 2차적으로 목표물에 대한 피아를 식별할 수 있다.

[0038] 그리하여, 해당 목표물이 아군의 기동 무기 체계인 것으로 판단되는 경우 목표물 모니터링 장치(300)는 카메라(100)에 의한 해당 목표물의 추적을 중지시키고, 다른 목표물의 촬영을 명령할 수 있다. 한편, 해당 목표물이 적군의 기동 무기 체계인 것으로 판단되는 경우 목표물 모니터링 장치(300)는 카메라(100)로 하여금 해당 목표물을 지속적으로 추적하도록 명령할 수 있다.

[0039] 도 3은 도 1에 도시된 목표물 모니터링 장치의 블록도이고, 도 4는 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지가 추출되는 것을 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 도 3을 참조하면, 목표물 모니터링 장치(300)는 통신부(310), 입력부(320), 저장부(330), 제어부(340), 식별부(350) 및 출력부(360)를 포함하여 구성된다.

[0041] 통신부(310)는 카메라(100) 및 신호 송수신 장치(200)와 통신할 수 있다. 통신부(310)는 카메라(100)로부터 목표물에 대한 촬영 영상을 수신할 수 있고, 카메라(100)로 제어 명령을 송신할 수 있다. 카메라(100)는 통신부(310)의 제어 명령에 따라 특정 목표물을 추적하거나, 목표물을 전환할 수 있다.

[0042] 통신부(310)는 신호 송수신 장치(200)로부터 인증 신호를 수신할 수 있다. 신호 송수신 장치(200)는 목표물로 요청 신호를 송신하고, 그에 대한 응답으로 인증 신호를 수신하며, 수신된 인증 신호를 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다. 통신부(310)는 해당 인증 신호를 수신하는 것이다.

[0043] 입력부(320)는 사용자 명령을 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 사용자 명령은 목표물의 추적 유지 명령, 목표물의 전환 명령 및 카메라(100)의 선택 명령을 포함할 수 있다.

[0044] 목표물의 추적 유지 명령은 특정 목표물의 추적을 유지하도록 하는 명령으로서, 이에 대응하는 제어 명령을 수

신한 카메라(100)는 특정 목표물의 추적을 유지할 수 있다.

[0045] 목표물의 전환 명령은 현재 추적 중이거나 촬영 중인 목표물을 다른 목표물로 전환하도록 하는 명령으로서, 이에 대응하는 제어 명령을 수신한 카메라(100)는 목표물을 전환하여 촬영을 개시할 수 있다.

[0046] 카메라(100)의 선택 명령은 특정 목표물을 추적하도록 하는 카메라(100)에 대한 선택 명령으로서, 이에 대응하는 제어 명령을 수신한 적어도 하나의 카메라(100)는 특정 목표물에 대한 추적 및 촬영을 개시할 수 있다.

[0047] 이상은 입력부(320)를 통하여 입력되는 사용자 명령이 목표물의 추적 유지 명령, 목표물의 전환 명령 및 카메라(100)의 선택 명령인 것을 설명하였으나, 이는 예시적인 것으로서, 입력부(320)는 목표물 모니터링 장치(300)의 운용에 필요한 다양한 명령을 입력 받을 수 있다.

[0048] 저장부(330)는 통신부(310)를 통하여 수신된 촬영 영상을 임시로 또는 영구적으로 저장할 수 있다. 또한, 저장부(330)는 사전에 설정된 식별 기준 정보를 저장할 수 있다. 식별부(350)는 식별 기준 정보를 이용하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0049] 식별부(350)는 촬영 영상에 포함된 목표물 이미지에서 식별 대상 이미지를 추출하고, 사전에 설정된 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물의 피아를 식별하는 역할을 수행한다.

[0050] 도 4를 참조하여 설명하면, 통신부(310)로부터 전달된 촬영 영상(400)에는 목표물 이미지(420)가 포함될 수 있다.

[0051] 식별부(350)는 목표물 이미지(420)에서 식별 대상 이미지(421)를 추출할 수 있다. 이를 위하여, 식별부(350)는 우선적으로 촬영 영상(400)을 배경 이미지(410)와 목표물 이미지(420)로 분류할 수 있다. 그리고, 식별부(350)는 배경 이미지(410)에서 분류된 목표물 이미지(420)에서 식별 대상 이미지(421)를 추출할 수 있다. 식별 대상 이미지(421)는 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 또는 열상대공포판에 대한 이미지일 수 있다.

[0052] 식별부(350)는 영상 분석을 통하여 목표물 이미지(420)에서 식별 대상 이미지(421)를 추출하거나, 목표물 이미지(420)의 특정 지점에 위치한 식별 대상 이미지(421)를 추출할 수 있다. 식별부(350)에 의한 식별 대상 이미지(421) 추출 방법에 대한 방법의 자세한 설명은 본 발명의 범위를 벗어나므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0053] 다시 도 3을 설명하면, 식별 대상 이미지(421)의 추출이 완료되면 식별부(350)는 저장부(330)에 저장된 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지(421)를 비교하여 목표물이 아군의 장비인지 적군의 장비인지를 판단할 수 있다.

[0054] 도 5를 참조하면, 식별 기준 정보는 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함한다.

[0055] 본 발명에서 기준 물체는 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판, 열상대공포판에 대한 촬영 영상이 기계 학습되어 식별 기준 정보가 생성될 수 있다. 예를 들어, 특정 부대 마크의 촬영 영상이 기계 학습되어 해당 부대 마크에 대한 식별 기준 정보가 생성되고, 다른 부대 마크의 촬영 영상이 기계 학습되어 해당 부대 마크에 대한 식별 기준 정보가 생성되며, 이러한 과정은 다른 기준 물체에도 적용될 수 있다.

[0056] 식별 기준 정보의 생성에 이용되는 기계 학습 방법은 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘이 이용될 수 있으나, 본 발명의 기계 학습 방법이 딥 러닝 기반의 객체인식 알고리즘에 한정되지는 않는다.

[0057] 출력부(360)는 식별부(350)에 의한 식별 결과에 따른 목표물에 대한 모니터링 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 출력부(360)는 목표물에 대한 촬영 영상 및 목표물의 피아 식별 결과를 출력할 수 있다. 출력부(360)에 의해 출력되는 모니터링 결과에 대한 자세한 설명은 도 18을 통하여 후술하기로 한다.

[0058] 제어부(340)는 통신부(310), 입력부(320), 저장부(330), 식별부(350) 및 출력부(360)에 대한 전반적인 제어를 수행할 수 있다. 또한, 제어부(340)는 카메라(100)를 제어하기 위한 제어 명령을 생성할 수 있다. 생성된 제어 명령은 통신부(310)를 통해 카메라(100)로 송신될 수 있다.

[0059] 도 6 내지 도 8은 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이고, 도 9 내지 도 11은 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이며, 도 12는 유사도 임계 그래프를 나타낸 도면이다.

[0060] 도 6을 참조하면, 식별 기준 정보는 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보를 포함할 수 있다.

[0061] 전술한 바와 같이, 카메라(100)는 가시광선 카메라(110) 및 적외선 카메라(120)를 포함할 수 있다. 제1 식별 기

준 정보는 가시광선 카메라(110)로부터 수신된 촬영 영상의 제1 식별 대상 이미지와 비교되는 정보이고, 제2 식별 기준 정보는 적외선 카메라(120)로부터 수신된 촬영 영상의 제2 식별 대상 이미지와 비교되는 정보일 수 있다.

[0062] 도 7 및 도 8을 참조하여 설명하면, 제1 식별 기준 정보는 부대 마크, 국기 및 대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보를 포함하고, 제2 식별 기준 정보는 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 정보일 수 있다. 여기서, 부대 마크, 국기 및 대공포판은 가시광선 카메라에 의해 촬영되어 제1 식별 기준 정보의 생성에 이용되고, 전투식별판 및 열상대공포판은 적외선 카메라에 의해 촬영되어 제2 식별 기준 정보의 생성에 이용될 수 있다.

[0063] 도 9 및 도 10을 참조하면, 식별부(350)는 제1 식별 기준 정보와 제1 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물의 피아를 식별하거나, 제2 식별 기준 정보와 제2 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0064] 목표물의 촬영 시점이 주간인 경우 식별부(350)는 제1 식별 기준 정보와 제1 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다. 한편, 목표물의 촬영 시점이 야간인 경우 식별부(350)는 제2 식별 기준 정보와 제2 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0065] 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보는 아군의 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판의 촬영 영상이 이용되어 생성될 수 있다. 적군의 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판의 확보가 용이하지 않기 때문에 제1 식별 기준 정보 및 제2 식별 기준 정보는 아군의 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판의 촬영 영상만이 이용되어 생성될 수 있다. 이러한 경우 식별 기준 정보의 용량이 상대적으로 감소될 수 있고, 식별부(350)에 의한 연산 속도가 증가될 수 있다.

[0066] 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지의 비교를 이용하여 목표물의 피아를 식별함에 있어서 식별부(350)는 도 12에 도시된 유사도 임계 그래프를 이용할 수 있다. 예를 들어, 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지의 유사도가 상한 임계 유사도(TH_H)를 초과하는 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 또는, 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지의 유사도가 하한 임계 유사도(TH_L)의 미만인 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 한편, 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지의 유사도가 하한 임계 유사도(TH_L)와 상한 임계 유사도(TH_H)의 사이에 포함된 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 중립인 것으로 판단할 수 있다.

[0067] 도 11을 참조하면, 식별부(350)는 제1 식별 기준 정보, 제2 식별 기준 정보, 제1 식별 대상 이미지 및 제2 식별 대상 이미지를 이용하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0068] 목표물의 촬영 시점이 주간인 경우 식별부(350)는 제1 식별 기준 정보, 제2 식별 기준 정보, 제1 식별 대상 이미지 및 제2 식별 대상 이미지를 모두 이용하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0069] 우선, 식별부(350)는 제1 식별 기준 정보와 제1 식별 대상 이미지 간의 제1 유사도를 산출하고, 제2 식별 기준 정보와 제2 식별 대상 이미지 간의 제2 유사도를 산출할 수 있다. 그리고, 식별부(350)는 제1 유사도와 제2 유사도를 종합하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다. 예를 들어, 제1 유사도와 제2 유사도의 총합이 상한 임계 유사도(TH_H)를 초과하는 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 또는, 제1 유사도와 제2 유사도의 총합이 하한 임계 유사도(TH_L)의 미만인 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 한편, 제1 유사도와 제2 유사도의 총합이 하한 임계 유사도(TH_L)와 상한 임계 유사도(TH_H)의 사이에 포함된 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 중립인 것으로 판단할 수 있다.

[0070] 이상은 제1 유사도와 제2 유사도의 단순 합계값이 이용되어 목표물의 피아가 식별되는 것을 설명하였으나, 식별부(350)는 촬영 시점에 따라 제1 유사도 및 제2 유사도에 가중치를 적용하고, 가중치가 적용된 제1 유사도 및 제2 유사도의 총합을 이용하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다. 예를 들어, 주간에 가까울수록 제2 유사도에 비하여 제1 유사도에 높은 가중치가 부여되고, 야간에 가까울수록 제1 유사도에 비하여 제2 유사도에 높은 가중치가 부여될 수 있다.

[0071] 도 13은 아군 식별 기준 정보 및 적군 식별 기준 정보를 설명하기 위한 도면이고, 도 14는 아군 식별 기준 정보 및 적군 식별 기준 정보를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

[0072] 도 13을 참조하면, 식별 기준 정보는 아군 식별 기준 정보 및 적군 식별 기준 정보를 포함할 수 있다.

[0073] 아군 식별 기준 정보는 아군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성되고, 적군 식별 기

준 정보는 적군의 장비에 부착된 기준 물체의 촬영 영상이 기계 학습되어 생성된 것일 수 있다.

[0074] 도 14를 참조하면, 식별부(350)는 아군 식별 기준 정보, 적군 식별 기준 정보 및 식별 대상 이미지를 이용하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다.

[0075] 우선, 식별부(350)는 아군 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지 간의 제3 유사도를 산출하고, 적군 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지 간의 제4 유사도를 산출할 수 있다. 그리고, 식별부(350)는 제3 유사도와 제4 유사도를 종합하여 목표물의 피아를 식별할 수 있다. 예를 들어, 제3 유사도와 제4 유사도의 차이가 상한 임계 유사도(TH_H)를 초과하는 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 또는, 제3 유사도와 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도(TH_L)의 미만인 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 한편, 제3 유사도와 제4 유사도의 차이가 하한 임계 유사도(TH_L)와 상한 임계 유사도(TH_H)의 사이에 포함된 경우 식별부(350)는 해당 목표물이 중립인 것으로 판단할 수 있다.

[0076] 제3 유사도와 제4 유사도의 차이인 종합 유사도가 식별부(350)에 의해 산출되면, 출력부(360)는 종합 유사도를 출력할 수 있다. 사용자는 출력된 종합 유사도를 참조하여 목표물의 피아를 간편하게 확인할 수 있다.

[0077] 도 15는 복수의 식별 대상 이미지가 추출되는 것을 설명하기 위한 도면이고, 도 16은 복수의 식별 대상 이미지를 참조하는 식별부를 설명하기 위한 도면이다.

[0078] 도 15를 참조하면, 서로 다른 지점에 구비된 복수의 카메라(100)에 의해 목표물(500)이 촬영될 수 있다.

[0079] 복수의 카메라(100)는 개별적인 촬영 각도 및 목표물(500)과의 거리를 유지한 상태에서 목표물(500)을 촬영하고, 촬영 영상을 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다.

[0080] 도 16을 참조하면, 식별부(350)는 복수의 식별 대상 이미지를 이용하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다.

[0081] 식별부(350)는 서로 다른 지점에 구비된 복수의 카메라(100)로부터 수신된 복수의 촬영 영상에서 목표물(500)에 대한 복수의 식별 대상 이미지를 추출하고, 식별 기준 정보와 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다.

[0082] 예를 들어, 식별부(350)는 복수의 식별 대상 이미지 각각에 대하여 식별 기준 정보와의 유사도를 산출하고, 산출된 유사도의 총합을 상한 임계 유사도(TH_H)와 하한 임계 유사도(TH_L)와 비교하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다. 예를 들어, 유사도의 총합이 상한 임계 유사도(TH_H)를 초과하는 경우 식별부(350)는 해당 목표물(500)이 아군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 또는, 유사도의 총합이 하한 임계 유사도(TH_L)의 미만인 경우 식별부(350)는 해당 목표물(500)이 적군의 장비인 것으로 판단할 수 있다. 한편, 유사도의 총합이 하한 임계 유사도(TH_L)와 상한 임계 유사도(TH_H)의 사이에 포함된 경우 식별부(350)는 해당 목표물(500)이 중립인 것으로 판단할 수 있다.

[0083] 식별부(350)는 복수의 카메라(100)와 목표물(500) 간의 거리에 따라 복수의 식별 대상 이미지 각각에 가중치를 적용하고, 식별 기준 정보와 가중치가 적용된 복수의 식별 대상 이미지를 비교하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다. 예를 들어, 식별부(350)는 목표물(500)과의 거리가 가까운 카메라(100)로부터 수신된 촬영 영상의 식별 대상 이미지에는 높은 가중치를 부여하고, 목표물(500)과의 거리가 먼 카메라(100)로부터 수신된 촬영 영상의 식별 대상 이미지에는 낮은 가중치를 부여할 수 있다.

[0084] 도 17을 참조하면, 식별부(350)는 목표물(500)로부터 수신된 인증 신호를 참조하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다.

[0085] 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지 간의 비교를 통한 피아 식별 과정 이후에 식별부(350)는 최종적으로 인증 신호를 참조하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다. 따라서, 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지 간의 비교를 통한 피아 식별 과정을 통하여 목표물(500)이 적군의 장비인 것으로 판단된 경우 식별부(350)는 인증 신호를 참조한 목표물(500)의 피아 식별 과정을 생략할 수 있다.

[0086] 신호 송수신 장치(200)가 목표물(500)로 요청 신호를 송신하면, 이에 대한 응답으로 인증 신호가 수신될 수 있다. 요청 신호는 공개키가 포함된 상태에서 암호화되어 브로드캐스팅 될 수 있다. 목표물(500)이 아군의 장비인 경우 공개키의 복호화가 가능한 비밀키를 보유할 수 있다. 이러한 경우 아군의 장비는 암호화된 요청 신호를 복호화하고, 그 응답으로 인증 신호를 송신할 수 있다. 신호 송수신 장치(200)는 인증 신호를 수신하고, 이를 목표물 모니터링 장치(300)로 송신할 수 있다. 목표물 모니터링 장치(300)의 통신부(310)는 인증 신호를 수신하고, 이는 식별부(350)로 전달될 수 있다.

[0087] 식별부(350)는 신호 송수신 장치(200)로부터 수신된 인증 신호를 사전에 설정된 기준 신호와 비교하여 목표물(500)의 피아를 식별할 수 있다.

[0088] 도 18은 출력부를 통하여 출력되는 화면을 설명하기 위한 도면이다.

[0089] 도 18를 참조하면, 출력부(360)에 의해 출력되는 모니터링 정보는 촬영 영상(400), 식별 대상 이미지(421), 기준 물체의 이미지(600) 및 유사도(700)를 포함할 수 있다.

[0090] 촬영 영상(400)은 카메라(100)에 의해 촬영된 것으로서 목표물에 대한 촬영 영상일 수 있다. 촬영 영상(400)은 배경 이미지(410) 및 목표물 이미지(420)를 포함할 수 있다. 식별부(350)는 배경 이미지(410)와 목표물 이미지(420)를 분류하고, 목표물 이미지(420)에서 식별 대상 이미지(421)를 추출할 수 있다.

[0091] 식별부(350)에 의해 추출된 식별 대상 이미지(421)는 촬영 영상(400)의 영역에서 분리된 별도의 영역에 포함될 수 있다.

[0092] 전술한 바와 같이, 본 발명에서 기준 물체는 부대 마크, 국기, 대공포판, 전투식별판 및 열상대공포판 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 식별부(350)는 저장된 복수의 식별 기준 정보와 식별 대상 이미지(421)를 비교하고, 식별 대상 이미지(421)에 가장 유사한 식별 기준 정보를 추출할 수 있다. 이에, 출력부(360)는 복수의 식별 기준 정보 중 식별 대상 이미지(421)에 대응하는 기준 물체의 이미지(600)를 저장부(330)에서 추출하고, 추출된 기준 물체의 이미지(600)를 출력할 수 있다.

[0093] 사용자는 화면을 통하여 출력된 식별 대상 이미지(421) 및 기준 물체의 이미지(600)를 육안으로 비교함으로써 목표물의 피아를 잠정적으로 확인할 수 있다.

[0094] 유사도(700)는 식별 대상 이미지(421)와 식별 기준 정보 간의 유사 정도를 나타낸 것일 수 있다. 다시 말해, 유사도(700)는 식별 대상 이미지(421)와 기준 물체의 이미지(600) 간의 유사한 정도를 나타낸 것으로 이해될 수 있다. 유사도(700)를 참조하여 사용자는 목표물의 피아를 확인할 수 있다.

[0095] 유사도(700)는 피아 식별 결과와 함께 출력될 수 있다. 예를 들어, 목표물이 아군의 장비인 것으로 판단되는 경우 유사도(700)는 파란색의 텍스트로 출력되고, 목표물이 적군의 장비인 것으로 판단되는 경우 유사도(700)는 빨간색의 텍스트로 출력될 수 있다. 또한, 목표물이 중립인 것으로 판단되는 경우 유사도(700)는 검은색 또는 회색으로 출력될 수 있다.

[0096] 도 19 및 도 20은 식별부에 의한 식별 결과에 따른 목표물의 추적을 설명하기 위한 도면이다.

[0097] 도 19를 참조하면, 식별부(350)에 의한 식별 결과에 따라 목표물(500)의 추적이 유지될 수 있다.

[0098] 식별부(350)에 의한 식별 결과에 따라 목표물(500)이 적군의 장비인 것으로 판단되는 경우 목표물(500)에 대한 추적이 유지될 수 있다. 목표물 모니터링 장치(300)의 제어부(340)는 목표물(500)의 추적을 유지하도록 하는 제어 명령을 생성할 수 있다. 통신부(310)는 제어 명령을 송신하고, 카메라(100)는 수신된 제어 명령에 따라 목표물(500)의 추적을 유지할 수 있다. 즉, 카메라(100)는 촬영 중인 목표물(500)의 촬영을 유지하면서 목표물 모니터링 장치(300)로 촬영 영상(400)을 계속 송신할 수 있다. 이에, 사용자는 적군의 장비의 움직임을 실시간으로 확인할 수 있게 된다.

[0099] 도 20을 참조하면, 식별부(350)에 의한 식별 결과에 따라 목표물(500)의 전환이 수행될 수 있다.

[0100] 식별부(350)에 의한 식별 결과에 따라 목표물(500)이 아군의 장비인 것으로 판단되는 경우 목표물(500)에 대한 전환이 수행될 수 있다. 목표물 모니터링 장치(300)의 제어부(340)는 목표물(500)의 전환을 수행하도록 하는 제어 명령을 생성할 수 있다. 통신부(310)는 제어 명령을 송신하고, 카메라(100)는 수신된 제어 명령에 따라 목표물(500)을 전환할 수 있다. 즉, 카메라(100)는 촬영 중인 목표물(500)의 촬영을 중단하고, 다른 목표물(500)을 탐색하여 촬영할 수 있다. 이 때, 제어 명령에 특정 목표물이 포함된 경우 카메라(100)는 해당 목표물에 대한 촬영을 수행할 수 있다.

[0101] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0102] 10: 목표물 모니터링 시스템 100: 카메라

110: 가시광선 카메라 120: 적외선 카메라

200: 신호 송수신 장치 300: 목표물 모니터링 장치

310: 통신부 320: 입력부

330: 저장부 340: 제어부

350: 식별부 360: 출력부

400: 촬영 영상 410: 배경 이미지

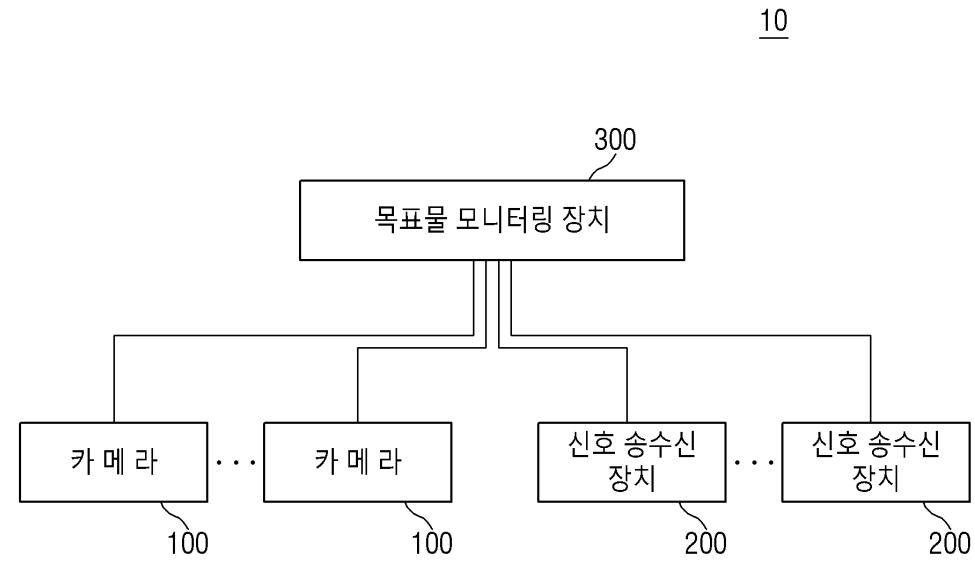
420: 목표물 이미지 421: 식별 대상 이미지

500: 목표물 600: 기준 물체의 이미지

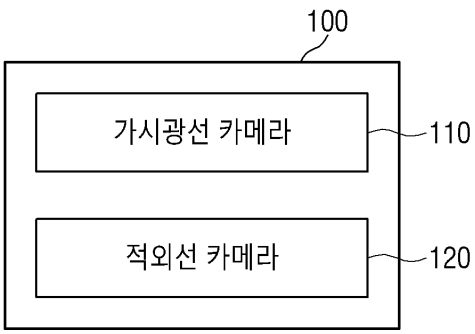
700: 유사도

도면

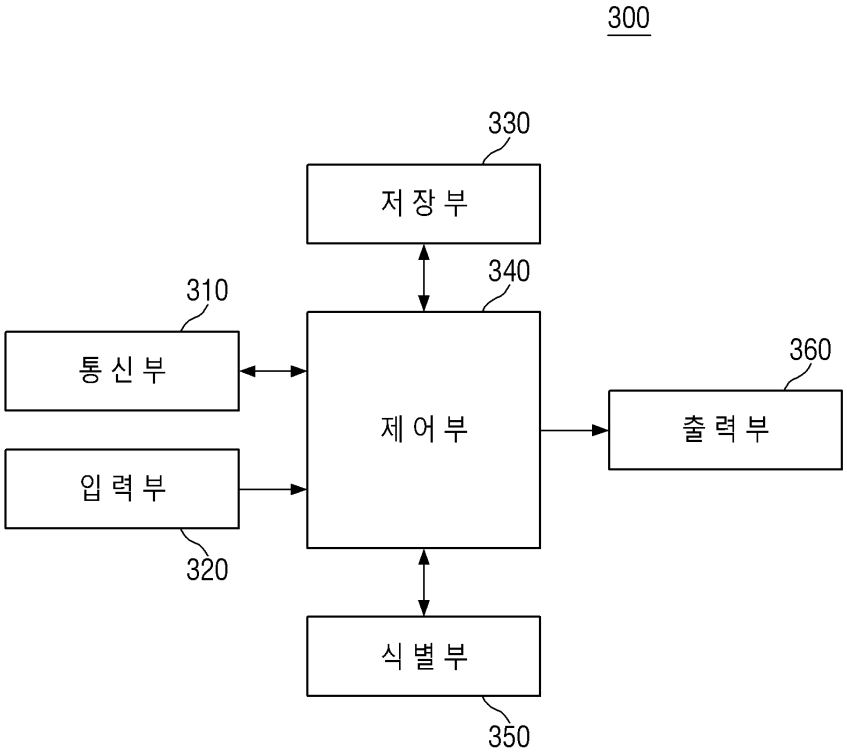
도면1



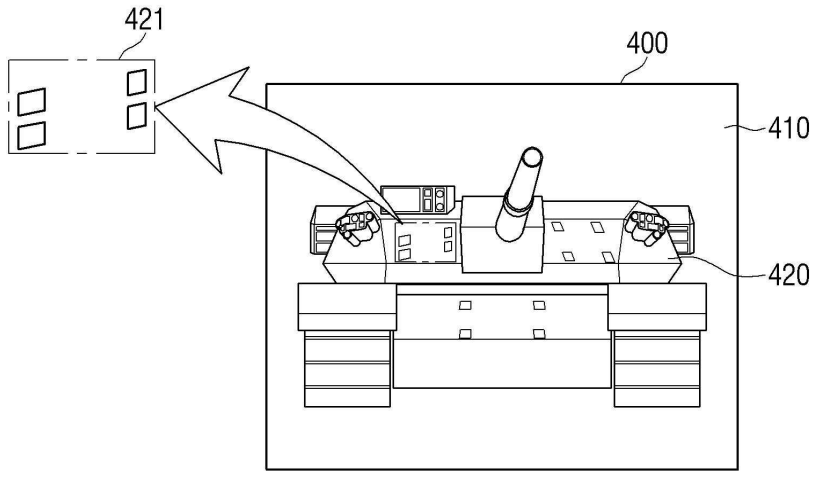
도면2



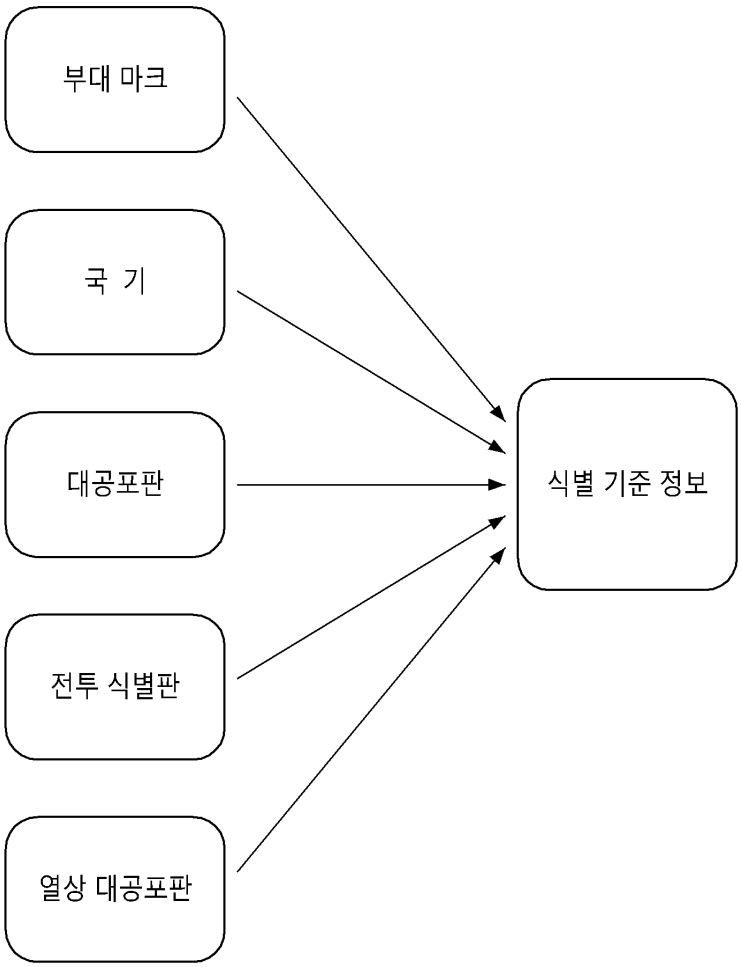
도면3


300
330
저장부
340
310
통신부
제어부
360
출력부
입력부
320
식별부
350

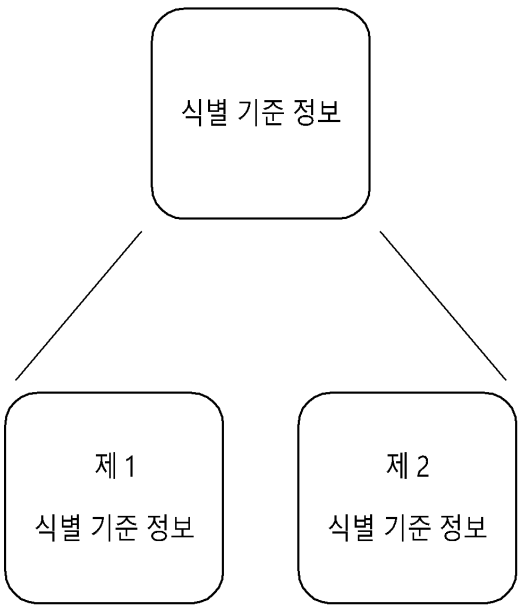
도면4


421
400
410
420

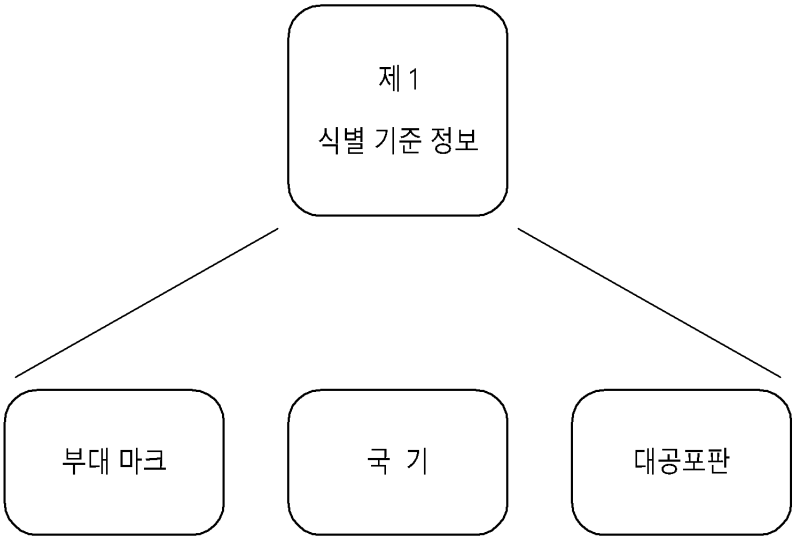
도면5



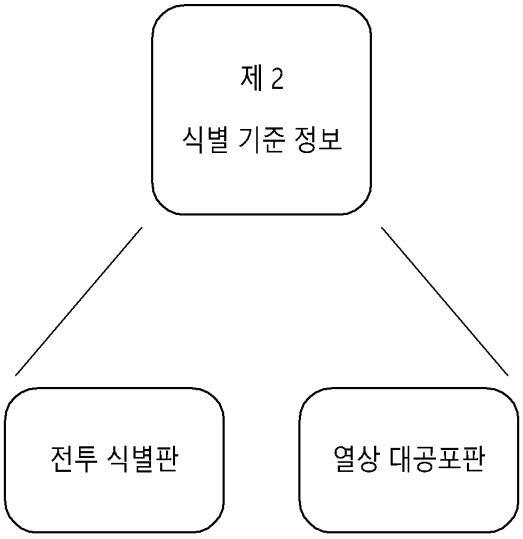
도면6



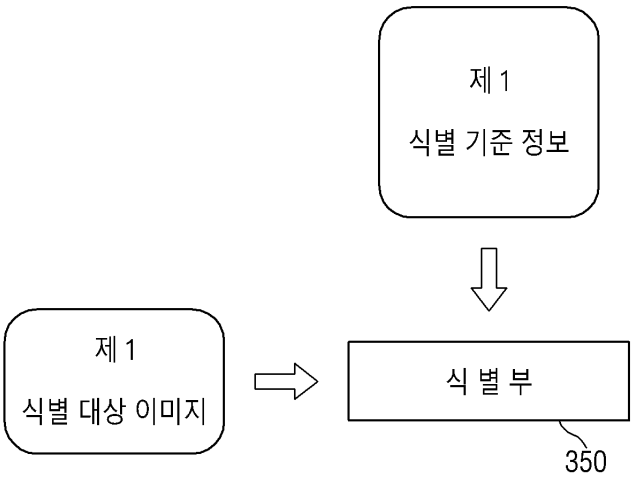
도면7



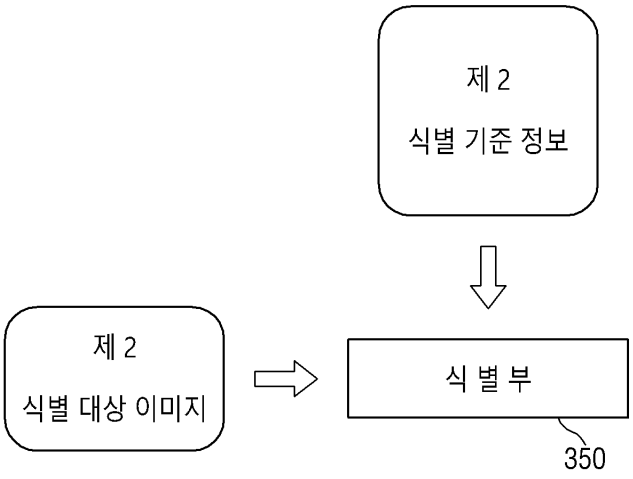
도면8



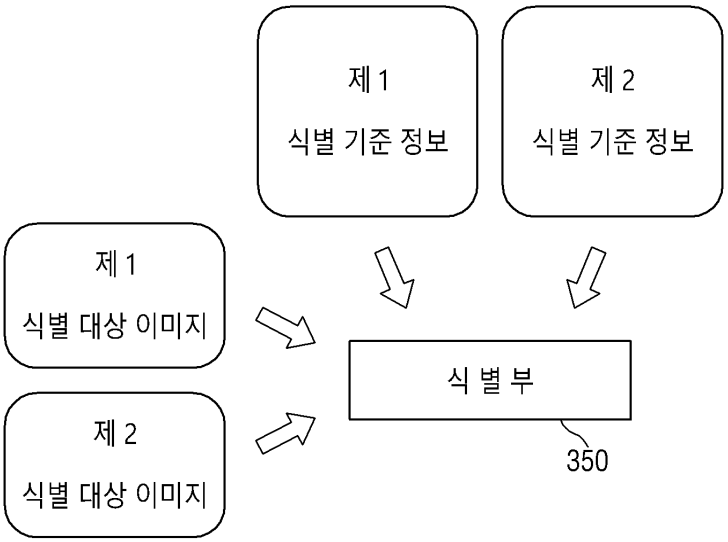
도면9



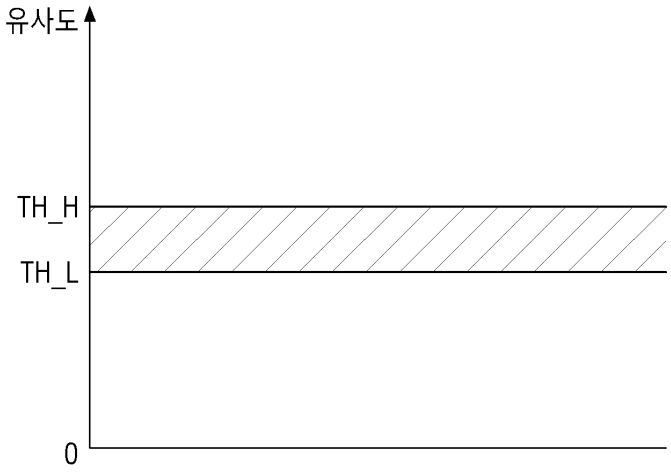
도면10



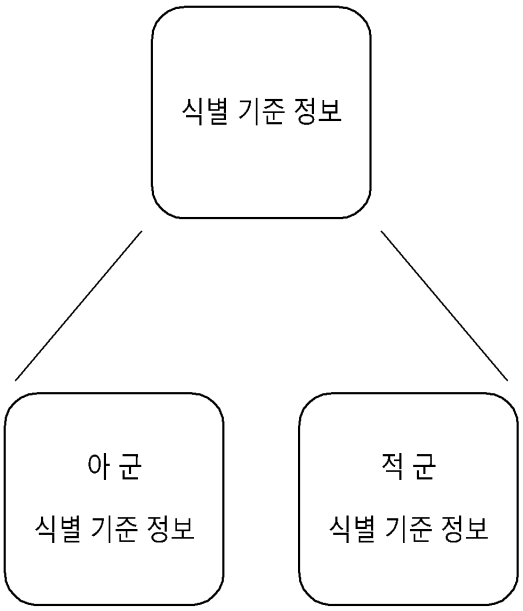
도면11


제 1
식별 기준 정보
제 2
식별 기준 정보
제 1
식별 대상 이미지
제 2
식별 대상 이미지
식 별 부
350

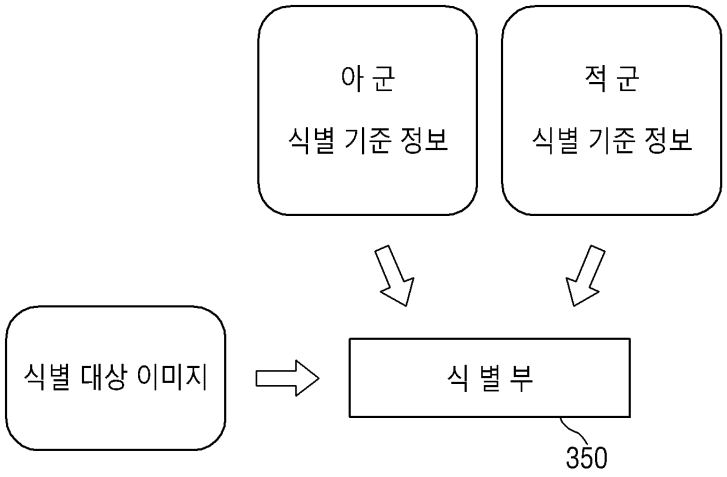
도면12


유사도
TH_H
TH_L
0

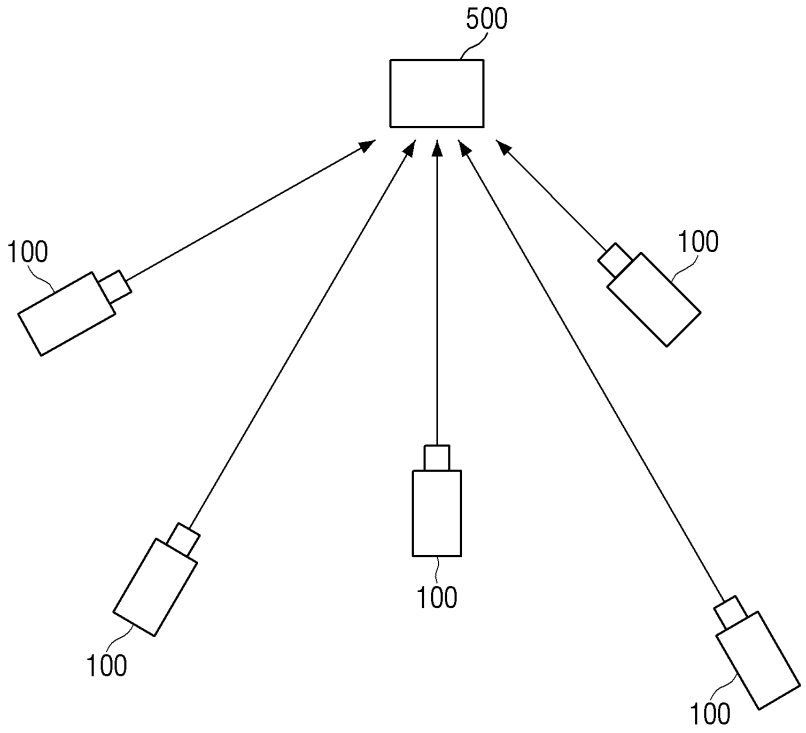
도면13


식별 기준 정보
아 군
식별 기준 정보
적 군
식별 기준 정보

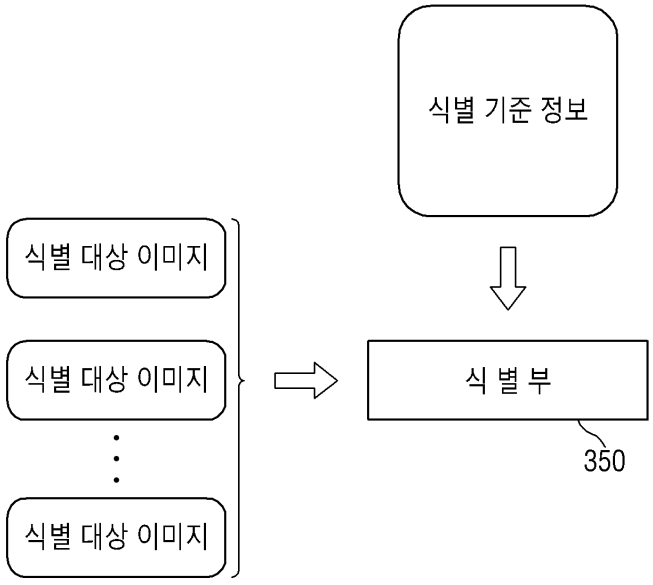
도면14


아 군
식별 기준 정보
적 군
식별 기준 정보
식별 대상 이미지
식 별 부
350

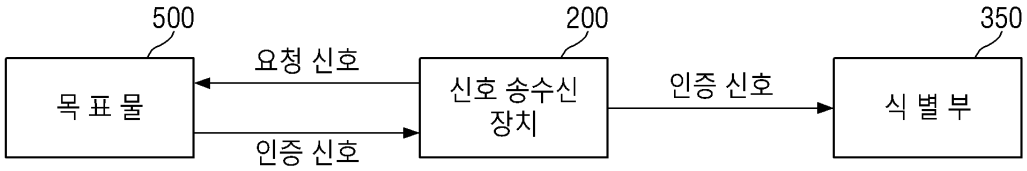
도면15


500
100
100
100
100
100

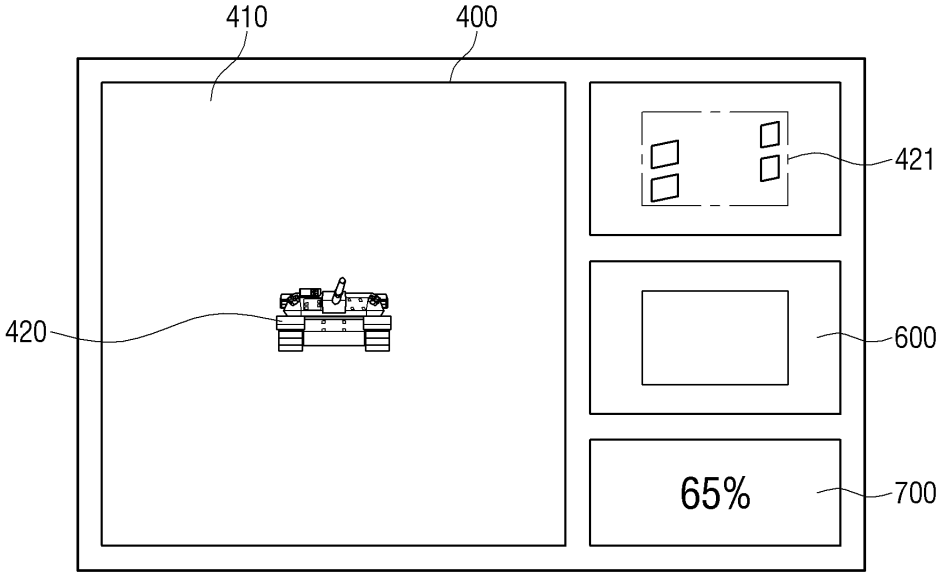
도면16


식별 기준 정보
식별 대상 이미지
식별 대상 이미지
식별 대상 이미지
식 별 부
350

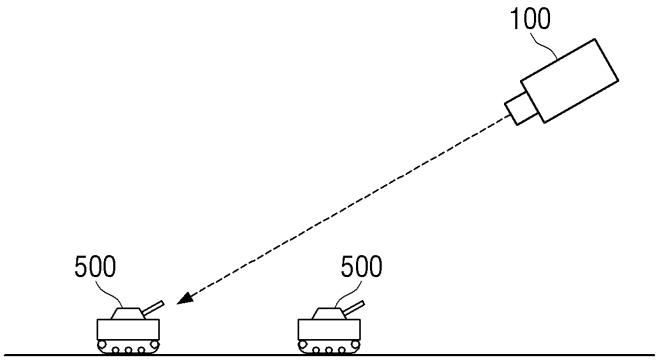
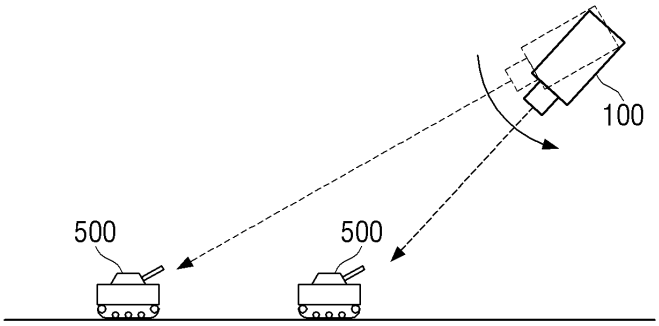
도면17



도면18



도면19



도면20